

CFE3539US(1/2)

318998/2002

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日

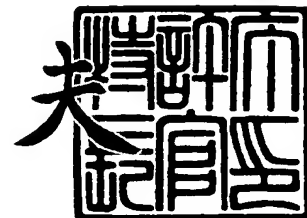
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 1 8 9 9 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 1 8 9 9 8]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2 0 0 3 年 1 1 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 5 0 4 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 4702016

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/30

【発明の名称】 電気泳動表示装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 池田 勉

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082337

【弁理士】

【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【選任した代理人】

【識別番号】 100089510

【弁理士】

【氏名又は名称】 田北 嵩晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103599

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気泳動表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 観察者側に配置される第 1 基板と、該第 1 基板と所定間隙を開けた状態に配置される第 2 基板と、前記第 1 基板の側に配置される第 1 電極と、前記第 2 基板の側に配置される第 2 電極と、これらの基板の間隙に配置された液体と、該液体に分散された複数の帯電粒子と、を備え、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に印加する電圧の極性を変えて前記帯電粒子を移動させることに基き表示を行う電気泳動表示装置において、

1 つの画素における前記第 2 電極の表面積は、1 つの画素における前記第 1 電極の表面積よりも大きく設定されている、

ことを特徴とする電気泳動表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体中の帯電粒子を移動させて表示を行う電気泳動表示装置に関する。

【0002】

【従来技術】

近年、液体（絶縁性液体）中の帯電粒子（帯電泳動粒子）を移動させて表示を行う電気泳動表示装置については種々のタイプのものが提案されている。以下、この電気泳動表示装置について説明する。

【0003】

情報機器の発達に伴い、低消費電力且つ薄型の表示装置のニーズが増しており、これらニーズに合わせた表示装置の研究、開発が盛んに行われている。中でも液晶表示装置は、こうしたニーズに対応できる表示装置として活発な開発が行われ商品化されている。しかしながら、現在の液晶表示装置には、画面を見る角度や、反射光により画面上の文字が見ずらく、また光源のちらつき・低輝度等から生じる視覚へ負担が重いという問題があり、この問題が未だ十分に解決されてい

ない。このため、低消費電力、視覚への負担軽減などの観点から反射型表示装置が期待されている。

【0004】

その一つとして、Harold D. Lees 等により電気泳動表示装置が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

図7(a)は、その電気泳動表示装置の構造の一例を示す図であるが、この種の電気泳動表示装置は、所定間隙を開けた状態に配置された一対の基板1, 2と、これらの基板1, 2の間に充填された絶縁性液体53と、該絶縁性液体53に分散された多数の着色帯電泳動粒子54と、それぞれの基板1, 2に沿うように各画素に配置された表示電極55, 56と、を備えている。画素と画素との間には隔壁57が設けられ、着色帯電泳動粒子54の他の画素への移動を防止し、均一表示を維持するようになっている。この装置において、着色帯電泳動粒子54は、正極性又は負極性に帯電されているため、表示電極55, 56に印加される電圧の極性に応じていずれかの表示電極55又は56に吸着されるが、絶縁性液体53及び着色帯電泳動粒子54はそれぞれ異なる色に着色されているため、着色帯電泳動粒子54が観察者側の表示電極55に吸着されている場合には該粒子54の色が視認され（図7(b)参照）、着色帯電泳動粒子54が他側の表示電極56に吸着されている場合には絶縁性液体53の色が視認されることとなる（図7(a)参照）。したがって、印加電圧の極性を画素毎に制御することによって、様々な画像を表示することができる。

【0006】

このように、電気泳動表示装置は顔料や染料などからの反射光によって表示を行うため、ディスプレイというよりは紙に近い表示品位を得ることが可能となる。そのため、電気泳動表示装置は近年では紙のような表示品位とディスプレイの書き換え機能を兼ね備えた電子ペーパーと呼ばれる表示装置の有力な候補となっている。

【0007】

【特許文献1】

米国特許第 3 6 1 2 7 5 8 号明細書

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 4 3 6 7 2 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した電気泳動表示装置においては、画素内の帯電泳動粒子の濃度が低すぎると図 7 (b) の状態のときに入射光が泳動粒子層を透過してコントラストが低下してしまうという問題が発生し、逆に濃度が高すぎると応答速度が低下するという問題があった。

【0009】

また、電気泳動表示装置では液晶表示装置に比べて電極間距離（電極 5 5 と電極 5 6 との間の距離）が比較的大きいため、隣接画素間で電界漏れが発生し、所望の表示が得られないという問題もあった。これは精細度が低い場合は特に問題とならないが、表示精細度を上げていくと、顕著に表示品位を劣化させる。

【0010】

ところで、このような電界干渉による表示品位の劣化は、画素間に導電層を設けることによって回避することが可能である。電気泳動表示装置では、画素と画素との境界部分に隔壁 5 7 が配置されているが、該隔壁 5 7 を導電性として共通電極とすることにより、電界干渉による表示品位の劣化を防止できる（例えば、特許文献 2 参照）。

【0011】

しかしながら、このような構成では画素電極よりも共通電極の面積が数倍大きく、さらに画素電極との距離は表示面よりも隔壁面の表示電極の方が近いため、泳動粒子を共通電極に引き寄せて表示を行おうとした場合、隔壁にその大部分の粒子が付着してしまい、表示面において泳動粒子の本来の色を出すのが困難になってしまうという問題点があった。

【0012】

そこで、本発明は、上述した問題を防止する電気泳動表示装置を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、観察者側に配置される第1基板と、該第1基板と所定間隙を開けた状態に配置される第2基板と、前記第1基板の側に配置される第1電極と、前記第2基板の側に配置される第2電極と、これらの基板の間隙に配置された液体と、該液体に分散された複数の帯電粒子と、を備え、前記第1電極と前記第2電極との間に印加する電圧の極性を変えて前記帯電粒子を移動させることに基き表示を行う電気泳動表示装置において、

1つの画素における前記第2電極の表面積は、1つの画素における前記第1電極の表面積よりも大きく設定されている、ことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図1乃至図6を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0015】

本実施の形態に係る電気泳動表示装置は、図1に示すように、観察者側に配置される第1基板1と、該第1基板1と所定間隙を開けた状態に配置される第2基板2と、前記第1基板1の側に配置された第1電極3と、前記第2基板2の側に配置された第2電極4と、これらの基板1、2の間隙に配置された液体（以下、“絶縁性液体”とする）5と、該絶縁性液体5に分散された複数の帯電粒子（以下、“帯電泳動粒子”とする）6A、6Bと、を備え、前記第1電極3と前記第2電極4との間に印加する電圧の極性を変えて前記帯電泳動粒子6A、6Bを移動させることに基き表示を行うようになっている。

【0016】

本実施の形態においては、1つの画素（例えば図2の符号A₁参照）における前記第2電極4の表面積（前記絶縁性液体5に対向している部分の面積）は、1つの画素における前記第1電極3の表面積（前記絶縁性液体5に対向している部分の面積）よりも大きく設定されている。そのためには、第2電極4を、各画素において第2基板2に沿うように配置される第1部分4Aと、該第1部分4Aから前記第1基板1の方へ延設される第2部分4Bと、によって構成すると良い。

かかる場合、1つの画素は第1電極3及び第2電極4によって囲まれ、電氣的に遮蔽されることとなる。これにより、隣接画素からの漏れ電界の影響を小さくすることができる。

【0017】

また、画素と画素との境界部分に隔壁部材7を配置し、第2電極4の第2部分4Bはその隔壁部材7に沿って配置すると良い。なお、この隔壁部材7は、基板間隙を一定に保持するために配置しても、絶縁性液体5や帯電泳動粒子6A、6Bの他の画素への移動を阻止するために配置しても良い。

【0018】

ところで、観察者側に配置される第1基板1や第1電極3は透明にすると良い。

【0019】

また、それぞれの電極3、4の表面には絶縁層8を形成すると良い。絶縁層8を形成することにより、各電極から帯電泳動粒子6への電荷注入を防止できる。

【0020】

さらに、各画素の第1電極3は電氣的に導通させた共通電極とし、全ての画素において同電位の電圧が印加されるようにすると良い。かかる場合、各画素の第2電極4は電氣的に導通させず、画素毎に異なる電圧を印加できるようにすると良い。そして、各第2電極4には、アクティブマトリクス駆動表示用の薄膜トランジスタなどのスイッチング素子9を接続すると良い。

【0021】

さらに、各画素には、帯電極性及び色が異なる2種類の帯電泳動粒子（図1の符号6A、6B参照）を配置しても良い。例えば図1に示すように、正極性に帯電された白色粒子6Aと、負極性に帯電された黒色粒子6Bとを配置すると良い。かかる場合、絶縁性液体5は透明にすると良い。

【0022】

またさらに、2種類の帯電泳動粒子ではなくて1種類の帯電泳動粒子を配置するようにしても良い（図2参照）。例えば、黒色の絶縁性液体5と白色の帯電泳動粒子6とを用いても良い。第1電極3を覆う位置に帯電泳動粒子6が移動した

場合には白色表示となり（図2の符号A₂参照）、第2電極4を覆う位置に帯電泳動粒子6が移動した場合には黒色表示となる（図2の符号A₁参照）。なお、帯電泳動粒子の色や絶縁性液体の色はこれに限られるものではなく、配色の組み合わせは自由である。

【0023】

また、図1に示す隔壁部材7の幅（一部には第2電極4が埋め込まれているが、該電極4が埋め込まれた部分では隔壁部材7と電極4とからなる幅）は、上下のいずれの部分でもほぼ等しいが、図3に符号17で示すように第2基板2に近づくにつれて直線的に増加するようにしても、図4の符号27や図5の符号37や図6の符号47に示すように第2基板2に近づくにつれて緩やかに（曲線状に）増加するようにしても良い。このような電極形状は、図1の形状に比べて電極端部への電界集中が緩和されるため、階調表示の制御性およびコントラストをさらに向上できる。具体的には、図5に示すように画素全体がお椀状であっても、図6に示すように、絶縁性液体5や帯電泳動粒子6をマイクロカプセル（符号47参照）に封入した状態で各画素に配置しても良い。

【0024】

なお、図5に示す第2電極34は第1基板1の近傍にまで高く延設されているが、もちろんこれに限られるものではなく、図3や図6に示すように低くしても良い。隣接画素の電界干渉を抑制できる程度の高さであれば、画素の寸法や隔壁の形状などに応じて適宜変更すればよい。

【0025】

その他の構成について説明する。

【0026】

基板1, 2には、ポリエチレンテレフタレート（PET）やポリカーボネート（PC）やポリエーテルサルフォン（PES）等のプラスチックフィルムその他、ガラスや石英等を使用することができる。なお、第1基板1には上述のように透明な材料を使用する必要があるが、第2基板2にはポリイミド（PI）などの着色されているものを用いても良い。

【0027】

隔壁部材の形成にはどのような方法を用いてもよい。例えば、光感光性樹脂層を塗布した後露光及びウエット現像を行う方法、又は別に作製した隔壁部材を基板に接着する方法、印刷法によって形成する方法等を用いることができる。隔壁面の第2電極（第2部分）の形成方法に制限はないが、例えば隔壁形成後に導電層を隔壁表面に形成し、その後画素間の接続をエッチングして画素毎に分離する方法がとられる。

【0028】

第1電極の材料としては、一般的に使用されている透明導電材料を使用できる。第2電極の材料は、パターニング可能な導電性材料ならどのようなものを用いてもよい。例えば、チタン（Ti）、アルミニウム（Al）、銅（Cu）等の金属あるいはカーボンや銀ペースト、あるいは有機導電膜などが使用できる。

【0029】

絶縁性液体5には、イソパラフィン、シリコンオイル及びキシレン、トルエン等の非極性溶媒を使用すると良い。絶縁性液体を着色する場合は、所望の色の染料、顔料を混ぜ合わせると良い。帯電泳動粒子としては、着色されていて絶縁性液体中で正極性又は負極性の良好な帯電特性を示す材料を用いると良い。例えば、各種の無機顔料や有機顔料やカーボンブラック、或いは、それらを含有させた樹脂を使用すると良い。粒子の粒径は通常 $0.01\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度のものを使用できるが、好ましくは、 0.1 から $10\mu\text{m}$ 程度のものを用いる。

【0030】

なお、上述した絶縁性液体中や帯電泳動粒子中には、帯電泳動粒子の帯電を制御し安定化させるための荷電制御剤を添加しておくが良い。かかる荷電制御剤としては、モノアゾ染料の金属錯塩やサリチル酸や有機四級アンモニウム塩やニグロシン系化合物などを用いると良い。

【0031】

次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0032】

本実施の形態によれば、1つの画素における前記第2電極4の表面積は、1つの画素における前記第1電極3の表面積よりも大きく設定されているため、粒子

濃度を高めずに表示コントラストを向上させることができる。

【0033】

また、1つの画素は第1電極3及び第2電極4によって囲まれ、電氣的に遮蔽されることとなる。これにより、隣接画素からの漏れ電界の影響を小さくすることができる。

【0034】

さらに、第1電極3と第2電極4との離間距離が場所によって異なるため、電界が不均一であるため階調表示に有利である。

【0035】

【実施例】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【0036】

(実施例1)

本実施例では図1に示す電気泳動表示装置を作製した。

【0037】

すなわち、観察者側に配置される透明な表示基板(第1基板)1と、後ろ側に配置される後方基板(第2基板)2とを所定間隙を開けた状態に配置し、表示基板1には透明な共通電極(第1電極)3をほぼ全面に配置し、画素と画素との境界部分には隔壁部材7を配置した。そして、各画素には画素電極(第2電極)4や絶縁性液体5や帯電泳動粒子6A, 6Bを配置した。なお、画素電極4の一部(第1部分)4Aは後方基板2に沿うように配置し、一部(第2部分)4Bは隔壁部材7に沿うように配置して、1つの画素における画素電極4の表面積(絶縁性液体5に対向している部分の面積)が、1つの画素における共通電極3の表面積(絶縁性液体5に対向している部分の面積)よりも大きくなるようにした。

【0038】

該表示装置は、 200×200 画素とし、1つの画素の大きさは $300 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$ とした。また、隔壁部材7の幅は $10 \mu\text{m}$ とし、高さは $20 \mu\text{m}$ とした。

【0039】

本実施例に係る電気泳動表示装置の製造方法について以下に説明する。

【0040】

まず、後方基板2としてのガラス板（1.1mm厚）にスイッチング素子9や、その他駆動に必要な配線（不図示）やIC、及びパッシベーション層等を形成した。

【0041】

次に、後方基板2上に隔壁7を形成し、続いて画素電極4を図示の形状に形成した。この状態で、スイッチング素子9と画素電極4とは接続された状態となる。そして、各画素電極4を覆うように絶縁層8を形成し、各画素には絶縁性液体5及び帯電泳動粒子6を充填した。なお、絶縁性液体5にはイソパラフィン（商品名：アイソパー，エクソン社製）を用い、帯電泳動粒子6には粒径1～2 μ m程度のカーボンブラックを含有した黒色のポリスチレンーポリメチルメタクリレート共重合体樹脂粒子、及び表面処理した酸化チタンの2種類を使用した。イソパラフィンには、荷電制御剤としてコハク酸イミド（商品名：OLOA1200、シェブロン社製）を含有させておいた。

【0042】

一方、表示基板1には共通電極3や絶縁層8を形成し、該表示基板1を隔壁部材7に接着して、各画素を封止した。

【0043】

これにコントローラー、電源等を接続して表示装置を得た。

【0044】

以上の方法によって作製される表示装置は、従来の電気泳動表示装置に比べて応答速度を低下させることなく高コントラストを得られる。また、隣接画素からの漏れ電界による表示の乱れも抑止できる。

【0045】

（実施例2）

本実施例では図2に示す電気泳動表示装置を作製した。すなわち、絶縁性液体5には青色染料を混ぜたイソパラフィン（商品名：アイソパー，エクソン社製）を用い、帯電泳動粒子6には粒径1～2 μ m程度の表面処理した酸化チタンを使

用した。その他の構成や製造方法は実施例 1 と同様とした。

【0046】

本実施例によれば、実施例 1 と同様の効果を得ることができた。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、1つの画素における前記第2電極の表面積は、1つの画素における前記第1電極の表面積よりも大きく設定されているため、粒子濃度を高めずに表示コントラストを向上させることができる。

【0048】

また、1つの画素は第1電極及び第2電極によって囲まれ、電氣的に遮蔽されることとなる。これにより、隣接画素からの漏れ電界の影響を小さくすることができる。

【0049】

さらに、第1電極と第2電極との離間距離が場所によって異なるため、電界が不均一であるため階調表示に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す模式図。

【図2】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す模式図。

【図3】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す模式図。

【図4】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す模式図。

【図5】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す模式図。

【図6】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す模式図。

【図7】

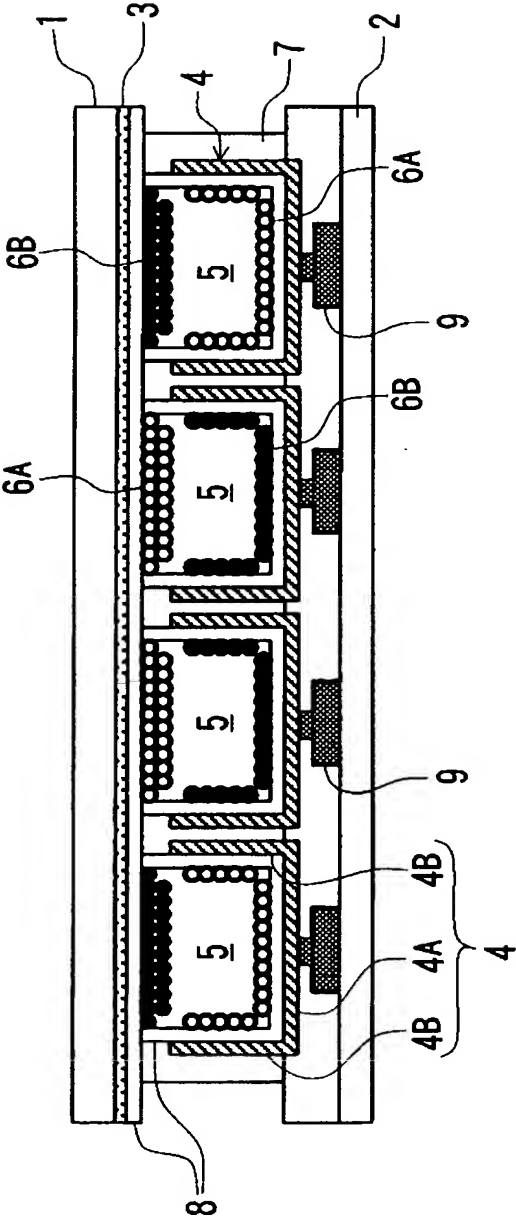
従来の電気泳動表示装置の構造の一例を示す模式図。

【符号の説明】

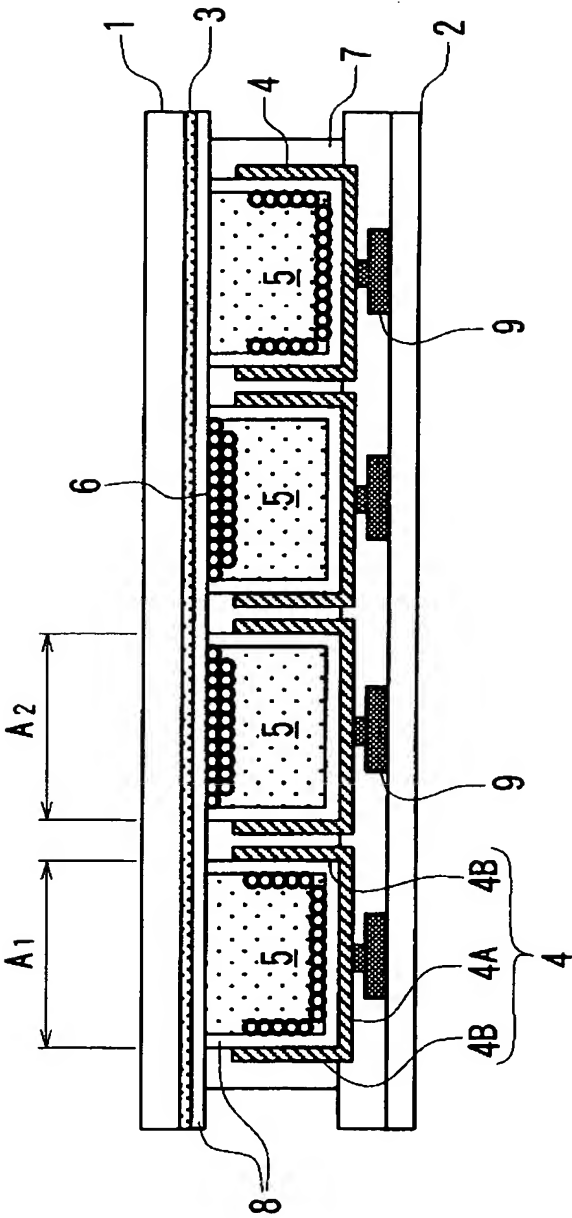
- 1 表示基板（第 1 基板）
- 2 後方基板（第 2 基板）
- 3 共通電極（第 1 電極）
- 4 画素電極（第 2 電極）
- 5 絶縁性液体（液体）
- 6 A, 6 B 帯電泳動粒子（帯電粒子）

【書類名】 図面

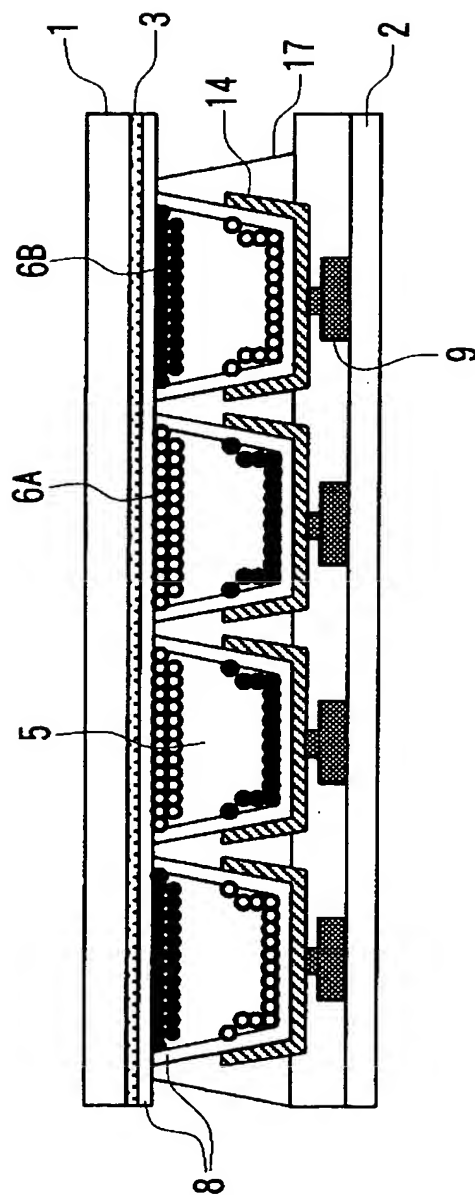
【図 1】



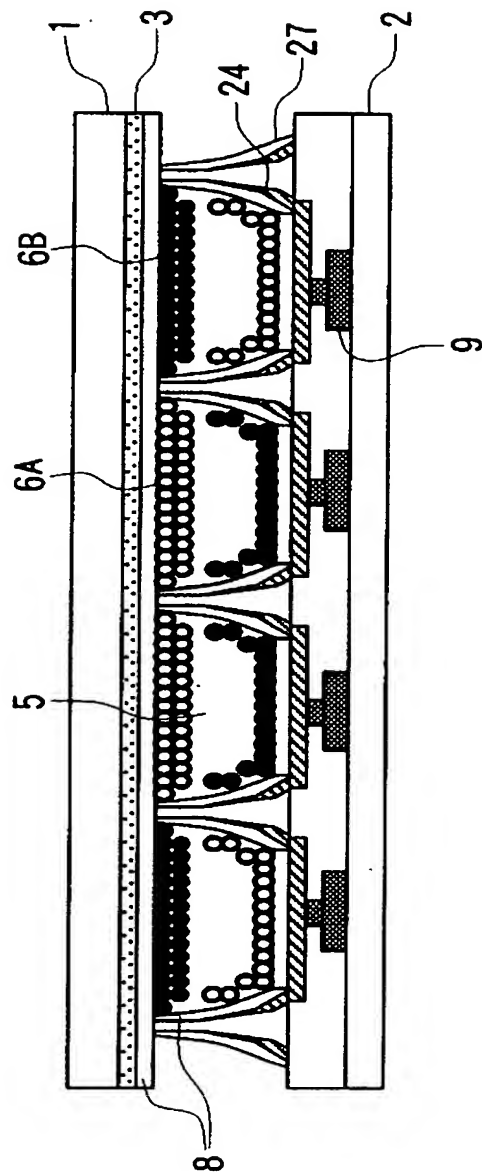
【図 2】



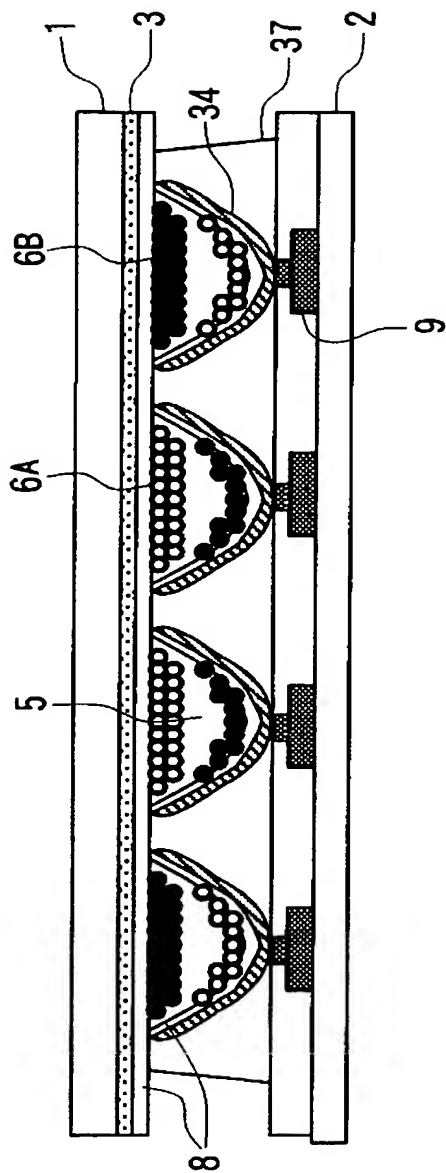
【図 3】



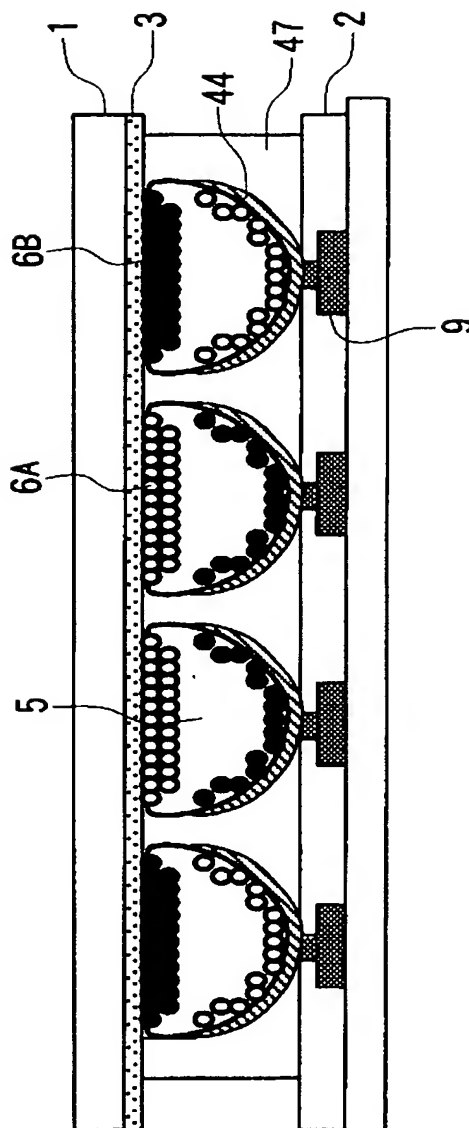
【図 4】



【図 5】

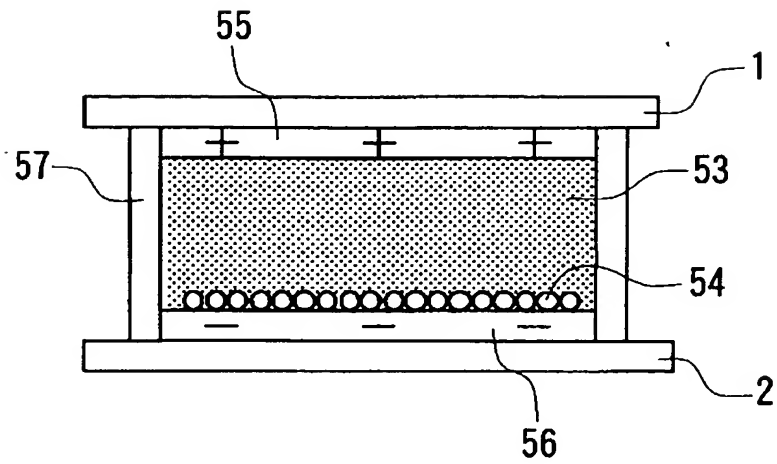


【図 6】

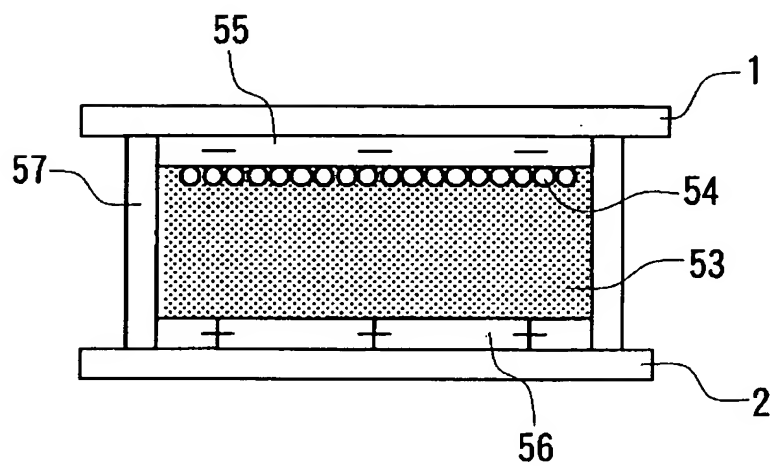


【図 7】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コントラストの低下を防止する。

【解決手段】 図に示す電気泳動表示装置では、1つの画素における画素電極4を、基板2に沿った部分4Aと、該部分4Aから立設された部分4Bとによって画素を囲むように構成している。したがって、1つの画素における画素電極4の表面積（絶縁性液体5に対向している部分の面積）は、1つの画素における共通電極3の表面積（絶縁性液体5に対向している部分の面積）よりも大きくでき、小面積の共通電極3に吸着される場合の帯電泳動粒子は蜜に配置されることとなる。これにより、粒子濃度を高めずに表示コントラストを向上させることができる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 1 8 9 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社